

Библиографический список

1. Куницкая О.А. Обработка низкотоварной древесины на комплексных лесопромышленных предприятиях // Леспроминформ. 2016. № 119; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lesprominform.ru/jarchive/articles/itemshow/4438>.
2. Меньшикова А.И. Разработка безотходной технологии раскряжевки хвойных хлыстов в условиях береговых складов с молевым лесосплавом: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.21.01 / Меньшикова Августа Ильинична. – Л.: Ленингр. лесотех. акад., 1983. – 20 с.

УДК 630.30

Маг. Е.С. Морозова, П.В. Житников
Рук. С.П. Санников, А.В. Солдатов
УГЛТУ, Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТЕРИ МОЩНОСТИ РАДИОЧАСТОТНОГО СИГНАЛА ПРИ СКАНИРОВАНИИ ДИАМЕТРОВ БРЁВЕН

Древесина – один из наиболее широко распространённых материалов, имеющих многовековой опыт применения в строительстве, производстве мебели, пиломатериалов и других отраслях народного хозяйства. Она обладает множеством свойств: механическими, физическими и химическими.

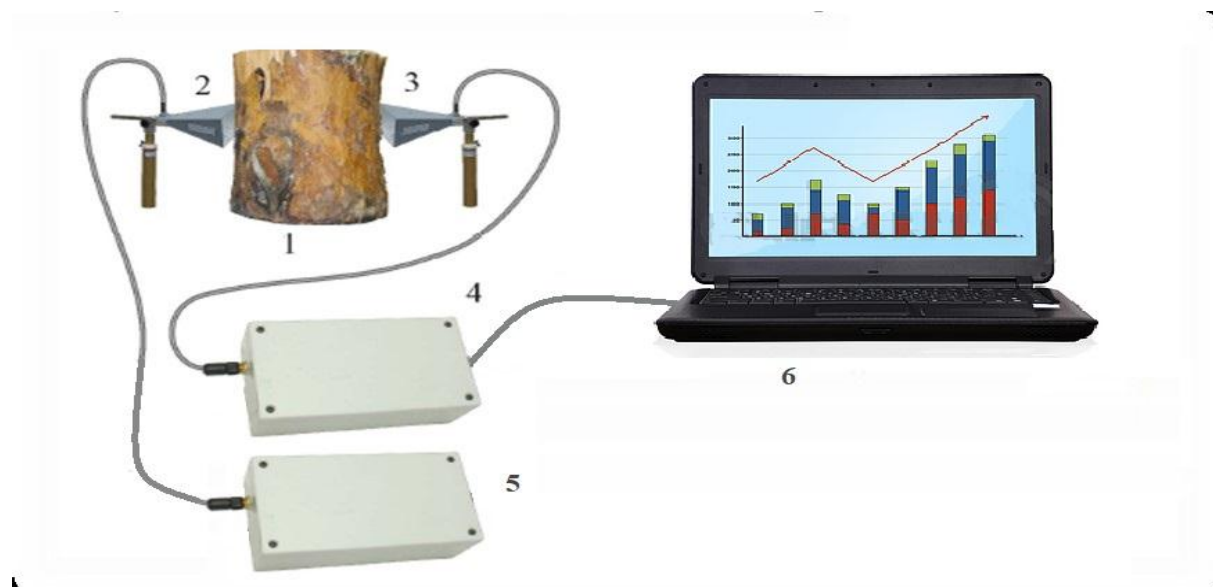
В данной статье приводятся результаты эксперимента, проведенного с целью исследования физических свойств древесины, влияющих на прохождение электромагнитной энергии. Характерная особенность поверхности ствола дерева – неоднородность, которая способна отражать энергию ультравысоких и сверхвысоких частот (УВЧ и СВЧ) [1].

Для проведения экспериментов была собрана лабораторная установка, схема которой приведена на рисунке.

В эксперименте использовались ZigBee модули марки Digi XBee. Технические характеристики [2] представлены в табл. 1.

Антенны передатчика и приемника (2 и 3) располагаются на одной продольной оси образца древесины. С помощью передатчика, подключенного к персональному компьютеру со специализированным программным обеспечением, приёмнику отправлялась команда, в ответ на которую приёмник передавал значение мощности последнего принятого пакета данных. В роли пакета данных выступала переданная команда запроса мощности,

проходящая через измеряемый образец. Измерения мощности проводились с повторениями в количестве пятидесяти раз для каждого образца. Геометрические данные и влажность образцов были измерены до начала эксперимента.



Структурная схема лабораторной установки УВЧ:

1 – объект исследования; 2, 3 – антенны передатчика и приемника;
4,5 – модули Xbee; 6 – ПК

Таблица 1

Элемент экспериментальной установки

Название	Описание
ZigBee модуль	Digi Xbee модули XB24-Z7SIT-004
мощность передатчика	2 мВт
чувствительность	(3 дБм) – 96 дБм
ток при передаче	40 мА (3,3 В)
ток при приеме	40 мА (3,3 В)

Эксперименты проведены на 15 образцах (ель, сосна, береза) разных диаметров и влажности. В дальнейшем это количество будет увеличиваться. На величину ослабления радиочастотного сигнала, как показали экспериментальные результаты, влияет диэлектрическая проницаемость, которая зависит от породы дерева и его влажности.

В табл. 2 приведена мощность сигнала после прохождения через образцы.

Таблица 2

Мощность сигнала при прохождении сквозь образцы

Порода дерева	Диаметр, см	Мощность сигнала, Вт
Ель	18,2	$8,32 \times 10^{-9}$
Ель	38,2	$4,84 \times 10^{-10}$
Сосна	17	$1,58 \times 10^{-6}$
Сосна	26,7	$2,69 \times 10^{-11}$

Проводимость древесины зависит от диэлектрической проницаемости, которая определяется породой дерева и влажностью. В табл. 3 приведено соотношение диэлектрической проницаемости и электрической проводимости [3].

Таблица 3

Соотношение диэлектрической проницаемости
и электрической проводимости

Порода древесины	Частота, МГц	Диэлектрическая проницаемость, ϵ	Электрическая проводимость σ , См/м
Береза	2400,0	4,68 – 5,1	$(5,8 - 6,4) \times 10^{-3}$
Ель	2400,0	9,78 – 10,48	$(1,8 - 2,7) \times 10^{-2}$
Сосна	2400,0	19,2 – 20,36	$(3,7 - 4,4) \times 10^{-2}$

Полученные данные после статистической обработки выявят закономерности поглощения мощности сигнала в зависимости от древесной породы и диаметра, что позволит в будущем использовать радиочастотный сигнал при определении текущего диаметра круглых лесоматериалов и хлыстов.

Библиографический список

1. Санников С.П., Серебренников М.Ю., Серков П.А. Влияние анизотропных характеристик леса на распространение радиочастотного сигнала RFID-метки // Научное обозрение. Технические науки. – 2014. – № 2. – С. 140–140;
2. Faludi R. Building Wireless Sensor Networks / R. Faludi. [Электронный ресурс]. – O'REILLY, 2011. – 321 p.
3. Санников С.П., Побединский В.В., Мехренцев А.В. Мониторинг леса электронными средствами: учеб. пособие. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. – 140 с